



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 42 677 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**B 60 G 15/00**  
F 16 F 9/54

②1 Aktenzeichen: 100 42 677.8  
②2 Anmeldetag: 31. 8. 2000  
④3 Offenlegungstag: 14. 3. 2002

DE 100 42 677 A 1

⑦1 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦2 Erfinder:  
Grau, Ulrich, Dr.-Ing., 91448 Emskirchen, DE

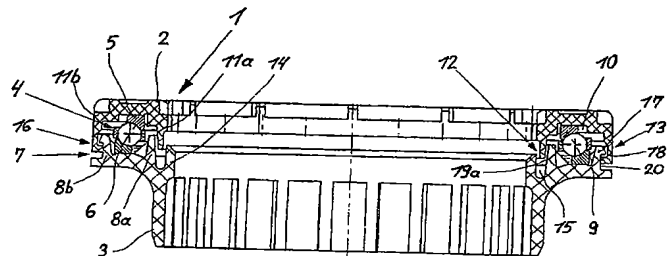
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 26 58 748 C2  
DE 199 23 847 A1  
DE 198 09 074 A1  
DE 36 29 311 A1  
DE 690 01 377 T2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Gehäuse für ein Federbeinlager

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Federbeinlager (1), umfassend ein Axialwälzlager (4) mit zwei Lagerringen (5, 6) und Wälzkörpern. Das Axialwälzlager (4) ist von dem Gehäuseoberteil (2) und dem Gehäuseteil (5) umschlossen, wobei die Gehäuseteile (2, 3) im Bereich einer Trennfuge (7) ein Labyrinth (12, 13) bilden, mit reibungsmindernden Kontaktzonen (19a, 19b; 20a, 20b).



DE 100 42 677 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein Federbeinlager, vorgesehen für das Fahrgestell bzw. die Radaufhängung oder Radführung eines Fahrzeugs. Das Federbein umfaßt einen Stoßdämpfer und eine den Stoßdämpfer umschließende Schraubenfeder, wobei das Federbein über Anlenkpunkte mit einem Achsschenkel und einer Fahrzeugkarosserie verbunden ist. Zwischen dem Federbein und der Fahrzeugkarosserie ist zur Erzielung einer drehbaren Abstützung einer Federauflage, an der sich die Schraubenfeder abstützt, ein Axialwälzlager angeordnet, welches in einem zweiteiligen Gehäuse eingesetzt und abgedichtet ist.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] In der Fahrwerkstechnik für Kraftfahrzeuge versteht man unter dem Bauteil Federbein die Kombination eines Teleskopstoßdämpfers mit einer Schraubenfeder großen Durchmessers, die sich in tellerförmigen Auflagen gegenüber dem Stoßdämpfer und der Karosserie des Fahrzeugs abstützt. Bei Personenkraftwagen werden sogenannte McPherson-Federbeine eingesetzt, bei denen ein Federbeinrohr und eine die Radlagerung aufnehmende Konstruktion eine Einheit bilden. Die Kolbenstange des Federbein-Stoßdämpfers ist dabei am oberen Ende über ein Gummilager mit der Karosserie verbunden. Die zweite Verbindung wird von einem sogenannten Querlenker hergestellt. Beim Lenken des Fahrzeugs schwenkt die Einheit um die Kolbenstange des Stoßdämpfers. Die untere Schraubenfederauflage ist fest mit dem äußeren Rohr des Federbeins verbunden. Beim Lenkvorgang bewegt sich die Schraubenfederauflage, wobei eine Reibkraft zwischen der Feder und ihrer Auflage zu überwinden ist. Um den Widerstand beim Lenken zu reduzieren und die Funktion der Schraubenfeder zu verbessern, ist im Bereich der oberen Schraubenfeder-Auflage ein Wälzlager angeordnet. Die Kräfte, die das Wälzlager aufnehmen muß, sind vorwiegend axial wirkende Gewichtskräfte und Stoßbelastungen sowie durch die Federanordnung ausgelöste Querkräfte, so daß als geeignetes Wälzlager ein Axial-Rillenkugellager eingesetzt ist. Dieses Axiallager muß sich neben einer reibungsarmen Beweglichkeit und einer betriebssicheren Lastübertragung weiterhin der Elastizität des Gesamtaggregates Federbein-Radaufhängung anpassen. Dazu ist das Wälzlager in einem zweigeteilten Gehäuse eingesetzt und auf Lebensdauer geschmiert. Die Gehäuseteile bilden im Bereich einer Trennfuge eine Labyrinthdichtung. Gleichzeitig sind die Gehäuseteile mittels einer Verschnappung zusammengefügt.

[0003] Die DE 690 01 377 T2 zeigt ein gattungsbildendes Federbeinlager, versehen mit einem Axialwälzlager. Jedem Lagerring ist ein Gehäuseteil zugeordnet, die mit zueinander vorstehenden und gegenseitig überlappenden Vorsprüngen versehen sind, die mittels einer Verschnappung zusammengefügt sind. Dabei kommt es zu einer unmittelbaren gegenseitigen Abstützung der Gehäuseteile im Bereich der Kontaktzonen. Eine derartig gestaltete Labyrinthdichtung zeigt im Betrieb häufig einen sogenannten Stip-Slick-Effekt. Dieser resultiert aus dem gegenseitigen Kontakt der Gehäuseteile im Bereich der Labyrinthdichtung, der beispielsweise durch Unrundheiten der Lagerringe entstehen kann, die das jeweilige Gehäuseteil mit dem zugehörigen Labyrinthbereich deformieren. Weiterhin kann eine Lasteinleitung in das Federbeinlager zu einer Deformation der Gehäuseteile führen, verbunden mit einer verstärkten Anlage bzw. Abstützung der Kontaktflächen, die ebenfalls einen Stip-Slick-Effekt

auslösen. Bei Federbeinen gemäß dem bekannten Aufbau treten weiterhin als Vorstufe des Stip-Slick-Effektes Schleifgeräusche am Federbeinlager auf, die ebenfalls weder von den Fahrzeugherstellern noch vom Endkunden akzeptiert werden.

## Aufgabe der Erfindung

[0004] Die Nachteile der bekannten Federbeinlagerung berücksichtigend, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für ein Federbeinlager eine Labyrinthdichtung mit geräuschoptimierten Kontaktzonen zu schaffen.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die Aufgabenstellung berücksichtigend ist das erfindungsgemäße Federbeinlager mit Gehäuseteilen versehen, bei denen zumindest die Kontaktzonen reibungsmindernd ausgelegt sind. Der nachteilige Stip-Slick-Effekt wird damit wirksam unterbunden bzw. deutlich reduziert. Gleichzeitig wird eine nachteilige Geräuschentwicklung unterbunden. In vorteilhafter Weise ermöglicht die Erfindung eine Toleranzfelderweiterung der eingesetzten Gehäuseteile, was sich vorteilhaft auf die Herstellkosten auswirkt. In gleicher Weise kann das erfindungsgemäß gestaltete Federbeinlager mit Lagerringen bestückt werden, bei dem die Toleranz außerdem hinsichtlich der Rundheit erweitert werden kann. Die sich gegenseitig abstützenden Bereiche bzw. Abschnitte der Gehäuseteile können unter Berücksichtigung der erfindungsgemäßen reibungsmindernden Kontaktzonen enger ausgelegt werden, wodurch sich die Dichtwirkung der Labyrinthdichtung verbessert mit dem Vorteil, eine höhere Lebensdauer des Federbeinlagers zu erzielen. Durch die Erfindung wird weiterhin ein reduziertes Lagerreibmoment des Federbeinlagers erzielt, was sich unmittelbar auf den Lenkungscomfort des Fahrzeugs auswirkt. Die erfindungsgemäße partielle Beschichtung, ausschließlich im Bereich der Kontaktzonen kann vorteilhaft kostengünstig hergestellt werden.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, die nachfolgend näher erläutert werden.

[0007] Zur Erzielung einer optimalen Abdichtung ist das erfindungsgemäß ausgebildete Federbeinlager mit Gehäuseteilen versehen, bei denen sowohl das radial innenseitig als auch das radial außenseitig des Axiallagers angeordnete Labyrinth reibungsmindernde Kontaktzonen aufweist. Diese Maßnahme sorgt für eine umfassende Abdichtung des Federbeinlagers ohne eine nachteilige Erhöhung des Lagerreibmomentes.

[0008] Zur Erzielung von reibungsmindernden Kontaktzonen schließt die Erfindung verschiedene Maßnahmen ein, wie beispielsweise die Verwendung eines reibungsoptimierten Grundwerkstoffs zur Herstellung der Gehäuseteile. Alternativ dazu kann der Grundwerkstoff im Bereich der Kontaktzonen mit reibungsmindernden Zusätzen versehen werden. Als Zusatz eignet sich beispielsweise ein Trockenschmierstoff, mit dem die Kontaktzonen beschichtet oder beaufschlagt werden. Dazu eignet sich beispielsweise Graphit, oder ein Talkumpulver. Für die Beschichtung ist vorzugsweise PTFE vorgesehen, wobei PTFE gleichfalls in die Kontaktzonen eingelagert werden kann. Die Erfindung schließt weiterhin aus Kunststoff hergestellte Gehäuseteile ein, wobei zumindest die Kontaktzonen mit Molybdändisulfid versetzt oder beschichtet sind.

[0009] Als geeigneter Grundwerkstoff für die Gehäuseteile ist Kunststoff vorgesehen, der mittels geeigneter Armierungselemente eine ausreichende Festigkeit erhält. Als

Grundwerkstoff eignet sich weiterhin ein glasfaserverstärkter Kunststoff, wie PA 66 oder ein durch Kohlefasern verstärkter Kunststoff.

[0010] Zur Ausbildung der Labyrinthdichtung ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß vorstehende Abschnitte bzw. Bereiche eines Gehäuseteils in das zugehörige weitere Gehäuseteil eingepaßt sind bzw. von diesem umschlossen sind, unter Bildung eines Labyrinths. In einer Überdeckungszone bzw. Überlappungszone sind die Gehäuseteile mit zumindest partiell zueinander ausgerichteten Vorsprüngen oder Nasen versehen, die im eingebauten Zustand radial überdeckt sind und dabei formflüssig verschnappen oder verrasten. Beispielsweise kann dazu ein Gehäuseteil mit Nasen versehen sein, die im eingebauten Zustand in eine Umlaufnut des zugehörigen weiteren Gehäuseteils verschnappen. [0011] Das Ziel eine geräuschoptimierte Labyrinthdichtung zu schaffen, wird erfindungsgemäß auch erreicht, indem die vorgeschlagenen Änderungen, beispielsweise die Beschichtung, nur an einem der beiden Gehäuseteile ausgeführt ist.

[0012] Die Erfindung schließt weiterhin Gehäuseteile ein, von denen eines mit einer vorzugsweise umlaufend angeordneten Dichtlippe versehen ist, die in einer Einbaulage schleifend an dem zugehörigen weiteren Gehäuseteil abgestützt ist. Aufgrund der erfindungsgemäßen reibungsmindernden Kontaktzone bewirkt eine derartige schleifende Dichtlippe eine vernachlässigbare Erhöhung des Lagerreibmomentes, das gegenüber einer verbesserten Dichtwirkung vernachlässigbar ist.

#### Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Anhand von Ausführungsbeispielen, dargestellt in zwei Figuren, wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen: [0014] Fig. 1 ein Federbeinlager in einem Halbschnitt; [0015] Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung die Einzelheit "Z" gemäß Fig. 1

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Die Fig. 1 zeigt den Aufbau eines Federbeinlagers 1, umfassend ein Gehäuseoberteil 2 sowie ein Gehäuseunterteil 3, zwischen denen ein Axialwälzlager 4 angeordnet ist. Im eingebauten Zustand stützt sich das Federbeinlager 1 über das Gehäuseoberteil 2 zumindest mittelbar an einer Fahrzeugkarosserie ab. An dem Gehäuseunterteil 3, ausgebildet als eine Federauflage ist eine Schraubenfeder des Federbeins zentriert. Das Axialwälzlager 4 umfaßt zwei Lagering, wobei ein erster Lagerring 5 dem Gehäuseoberteil 2 und der zweite Lagerring 6 dem Gehäuseunterteil 3 zugeordnet ist. Im Bereich einer Trennfuge 7 sind die Gehäuseteile 2 und 3 formschlüssig zusammengefaßt. Dazu weist das Gehäuseunterteil 3 stirnseitig zwei umlaufende, radial zueinander beabstandete Borde 8a, 8b auf, die eine stirnseitige Nut 9 begrenzen, in denen der Lagerring 6 eingesetzt ist. Im eingebauten Zustand greifen die Borde 8a, 8b in eine entsprechende stirnseitige Nut 10 des Gehäuseoberteils 2, wobei die Nut 10 radial von den Borden 11a, 11b begrenzt ist. Die Nut 10 in dem Gehäuseoberteil 2 dient weiterhin zur Aufnahme des Lagerrings 5. Die Borde 8a und 11b bzw. 8b und 11b sind so gestaltet, daß sich ein Labyrinth 12, 13 bildet, wodurch das Axialwälzlager 4 sowohl gegenüber einem Staub- oder Flüssigkeitseintrag abgedichtet ist, der die Lebensdauer des Axialwälzlagers 4 nachteilig beeinflusst und gleichzeitig einen Schmiermittelaustritt an dem Axiallager 4 unterbindet.

[0017] Zur Erzielung eines verlängerten Labyrinths 12 greift der am Gehäuseoberteil 2 angeordnete Bord 11a in die

Ringnut 15, welche von den am Gehäuseunterteil 3 angeordneten Borden 8a und 14 begrenzt ist. Im Bereich der Trennfuge 7 ist gleichzeitig eine formschlüssige Verschnappung 16 zwischen dem Gehäuseoberteil 2 und dem Gehäuseunterteil 3 vorgesehen. Dazu bildet der am Gehäuseunterteil 3 befindliche Bord 8b endseitig eine radial nach außen gerichtete Nase 17, die in eingebautem Zustand in eine innenseitige Umlaufnut 18 des Bordes 11b verrastet. Die Kontaktzonen 19a, 20a im Bereich des Labyrinths 12 sowie die Kontaktzonen 19b, 20b im Bereich des Labyrinths 13 sind dabei reibungsmindernd gestaltet. Diese Maßnahme erlaubt eine gegenseitige Abstützung der Borde 8a, 11a bzw. 8b, 11b ohne eine nachteilige Geräuschentwicklung oder Erhöhung des Lagerreibmomentes. Folglich kompensiert ein derartiges Federbeinlager 1 auch eine unmittelbare gegenseitige Abstützung der Borde 8a und 11a bzw. 8b und 11b hervorgerufen durch eine Lasteinleitung in das Federbeinlager 1 oder aufgrund von Fertigungstoleranzen.

[0018] Die Fig. 2 zeigt in einer vergrößerten Darstellung, die Einzelheit "Z" gemäß Fig. 1 in einem vergrößerten Maßstab. Abweichend zu Fig. 1 sind die Borde 11a, 11b des Gehäuseoberteils 2 im Bereich der Kontaktzonen 19a, 19b mit Dichtlippen 21, 22 versehen. Die Anordnung und Lage der Dichtlippen 21, 22 sieht eine ständige Anlage bzw. Abstützung an der gegenüberliegenden Kontaktzone 20a, 20b vor, wodurch sich die Dichtwirkung des Labyrinths 12, 13 weiter verbessert. Aufgrund der reibungsmindernd gestalteten Kontaktzonen 19a, 19b, 20a, 20b bewirkt auch die stetige Anlage der Dichtlippen 21, 22 keine nachteilige Erhöhung des Lagerreibmomentes.

#### Bezugszahlenliste

- 1 Federbeinlager
- 2 Gehäuseoberteil
- 3 Gehäuseunterteil
- 4 Axialwälzlager
- 5 Lagerring
- 6 Lagerring
- 7 Trennfuge
- 8a Bord
- 8b Bord
- 9 Nut
- 10 Nut
- 11a Bord
- 11b Bord
- 12 Labyrinth
- 13 Labyrinth
- 14 Bord
- 15 Ringnut
- 16 Verschnappung
- 17 Nase
- 18 Umlaufnut
- 19a Kontaktzone
- 19b Kontaktzone
- 20a Kontaktzone
- 20b Kontaktzone
- 21 Dichtlippe
- 22 Dichtlippe

#### Patentansprüche

1. Federbeinlager (1), bestimmt zur drehbaren Abstützung einer Federauflage in Federbeinen, die Fahrzeugrädern zugeordnet sind, umfassend ein Axialwälzlager (4) mit zwei Lageringen 5, 6 und Wälzkörpern, die in einem zweischalig gestalteten Gehäuse eingesetzt sind, wobei ein Lagerring (6) in der als Gehäuseunterteil (3)

gestalteten Federauflage eingesetzt ist und der Lager-  
ring (5) an seiner den Wälzkörpern abgewandten Seite  
von einem Gehäuseoberteil (2) umschlossen ist, wel-  
ches zumindest mittelbar an einer Fahrzeugkarosserie  
abgestützt ist, das Gehäuseoberteil (2) und das Gehä- 5  
useunterteil (3) sind formschlüssig zu einer einbauferti-  
gen Baueinheit mittels einer Verschnappung (16) zu-  
sammengefügt, wobei eine Trennfuge (7) zwischen  
dem Gehäuseoberteil (2) und dem Gehäuseunterteil (3)  
als ein Labyrinth (12, 13) gestaltet sind, **dadurch ge-** 10  
**kennzeichnet**, daß die Gehäuseteile (2, 3) zumindest  
im Bereich des Labyrinths (12, 13) reibungsmindernde  
Kontaktzonen (19a, 19b; 20a, 20 b) aufweisen.

2. Federbeinlager nach Anspruch 1, wobei das Gehä-  
useoberteil (2) und das Gehäuseunterteil (3) sowohl ra- 15  
dial innenseitig als auch radial außenseitig des Axial-  
wälzlagers (4) das Labyrinth (12, 13) reibungsmin-  
dernde Kontaktzonen (19a, 19b; 20a, 20b) bildet.

3. Federbeinlager nach Anspruch 1, bei dem die Ge-  
häuseteile (2, 3) aus einem reibungsoptimierten Grund- 20  
werkstoff hergestellt sind.

4. Federbeinlager nach Anspruch 1, wobei in den Kon-  
taktzonen (19a, 19b; 20a, 20b) des Gehäuseoberteils  
(2) und des Gehäuseunterteils (3) der Grundwerkstoff 25  
mit Zusätzen versehen ist.

5. Federbeinlager nach Anspruch 4, wobei die Kon-  
taktzonen (19a, 19b; 20 a, 20b) mit einem Trocken-  
schmierstoff beschichtet sind.

6. Federbeinlager nach Anspruch 4, wobei Graphit zur  
Beschichtung der Kontaktzonen (19a, 19b; 20a, 20b) 30  
vorgesehen ist.

7. Federbeinlager nach Anspruch 4, bei dem in die  
Kontaktzonen (19a, 19 b; 20a, 20b) PTFE eingelagert  
ist oder die Kontaktzonen mit PTFE beschichtet sind.

8. Federbeinlager nach Anspruch 4, wobei ein Tal- 35  
kumpulver zur Beschichtung der Kontaktflächen (19a,  
19b; 20a, 20b) verwendet wird.

9. Federbeinlager nach Anspruch 1, bei dem als  
Grundwerkstoff für die Gehäuseteile (2, 3) ein glasfa- 40  
serverstärkter Kunststoff PA 66 eingesetzt ist.

10. Federbeinlager nach Anspruch 1, bei dem als  
Grundwerkstoff für das Gehäuseoberteil (2) und das  
Gehäuseunterteil (3) ein durch Kohlefasern verstärkter  
Kunststoff verwendet wird.

11. Federbeinlager nach Anspruch 1, wobei zur Bil- 45  
dung des Labyrinths (12, 13) axial vorstehende Borde  
(8a, 8b) in eine von den Borden (11a, 11b) des Gehä-  
useoberteils (2) radial begrenzte Nut (10) eingepaßt  
sind.

12. Federbeinlager nach Anspruch 11, wobei in einer 50  
Überdeckungszone der Borde (8a, 8b) zu den Borden  
(11a, 11b) eine formschlüssige Verschnappung (16)  
vorgesehen ist.

13. Federbeinlager nach Anspruch 12, wobei an dem  
Bord (8b) angeordnete Nasen (17) formschlüssig in 55  
eine Umlaufnut (18) des mit dem Gehäuseoberteil (2)  
verbundenen Bords (11b) verschnappen.

14. Federbeinlager nach Anspruch 1, wobei im Be-  
reich der Kontaktzonen (19 a, 19b; 20a, 20b) an einem  
Gehäuseteil (2, 3) eine Dichtlippe (21, 22) angeordnet 60  
ist, die schleifend an dem zugehörigen Bord (8a, 8b)  
des Gehäuseunterteils abgestützt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

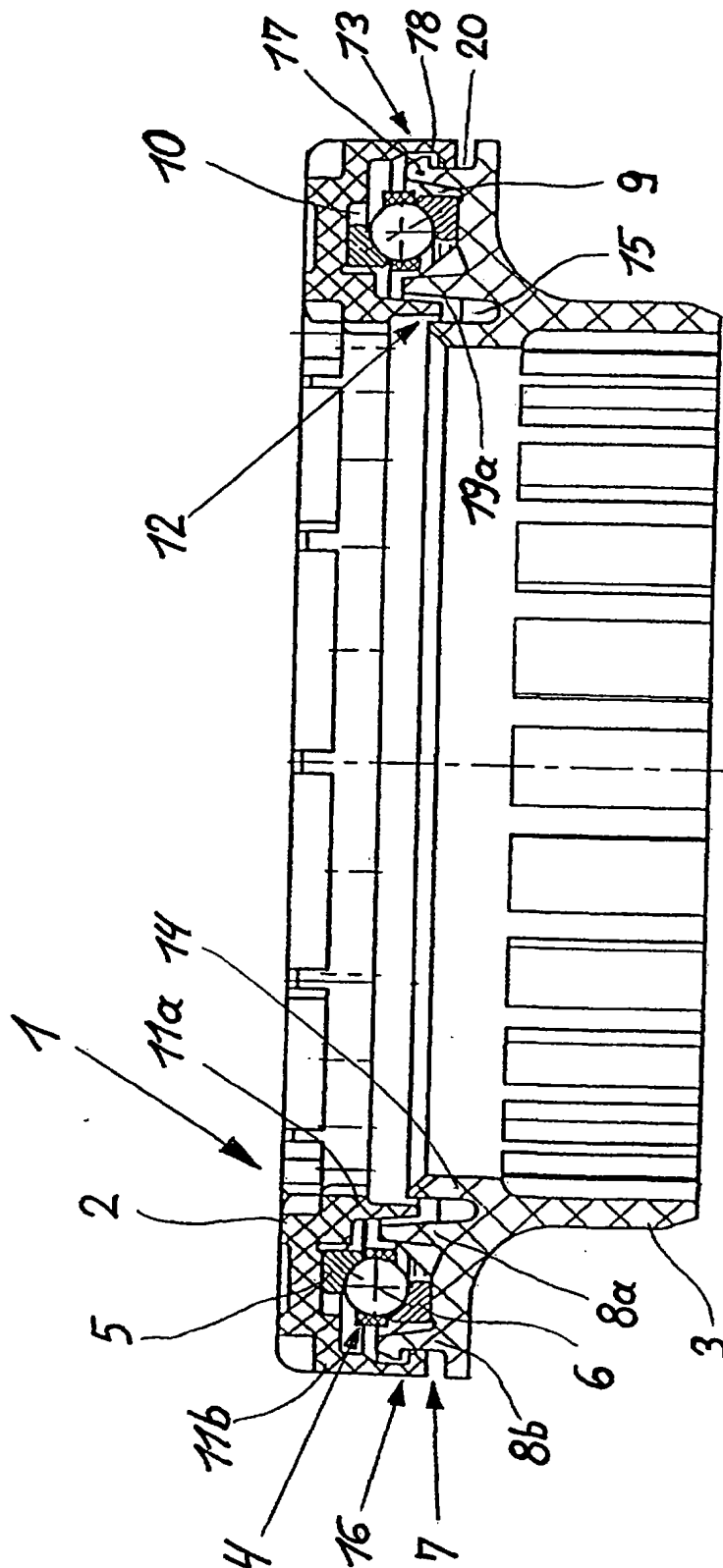


Fig. 1

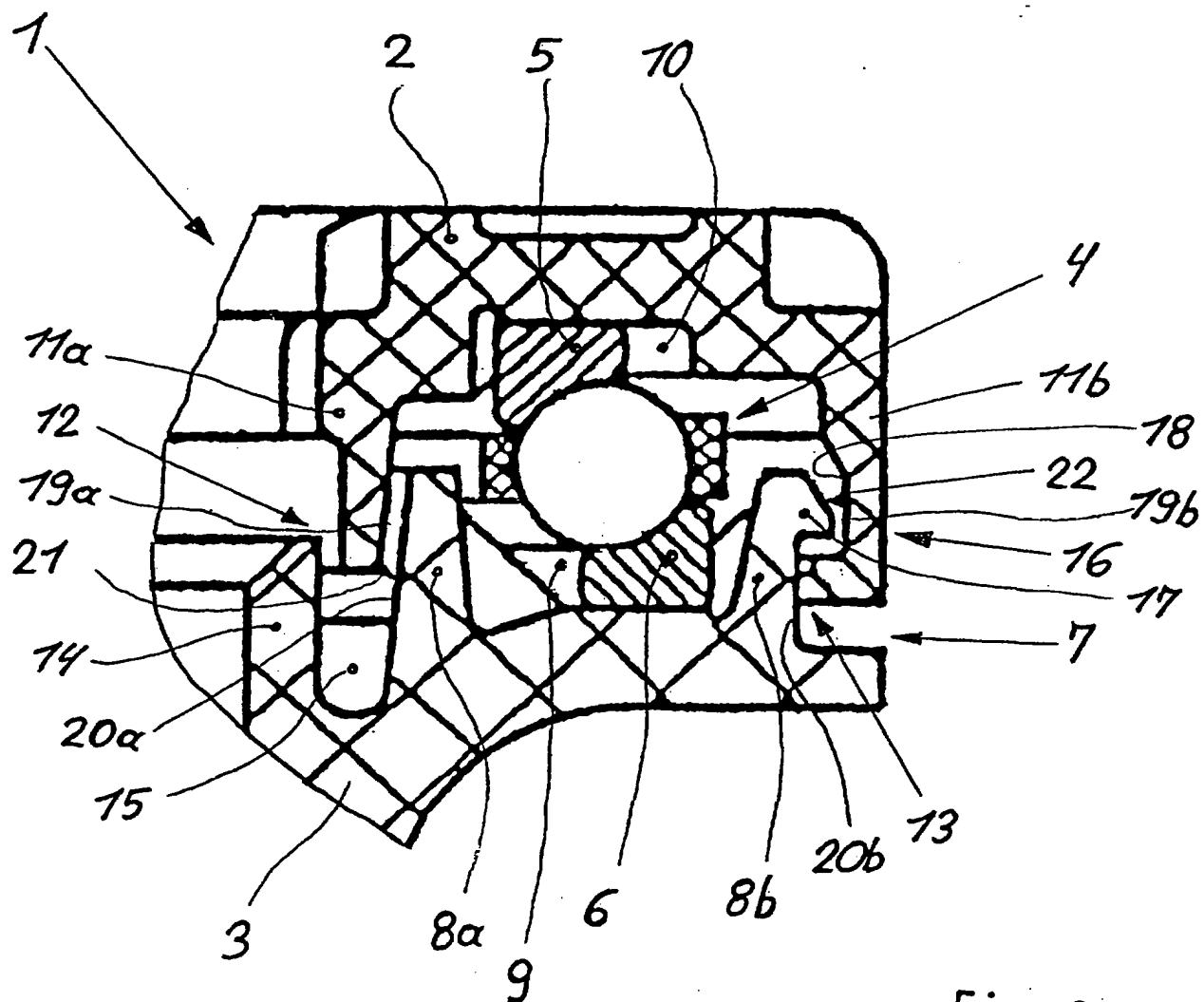


Fig. 2